

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許山願公開番号

特開平8-168039

(43)公開日 平成8年(1996)6月25日

(51)IntCl.<sup>6</sup>

H 0 4 N 5/74

G 0 2 F 1/13

G 0 3 B 21/10

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

D

5 0 5

Z

(21)出願番号 特願平6-310122

(22)出願日 平成6年(1994)12月14日

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 野村 知義

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 高橋 幸男

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

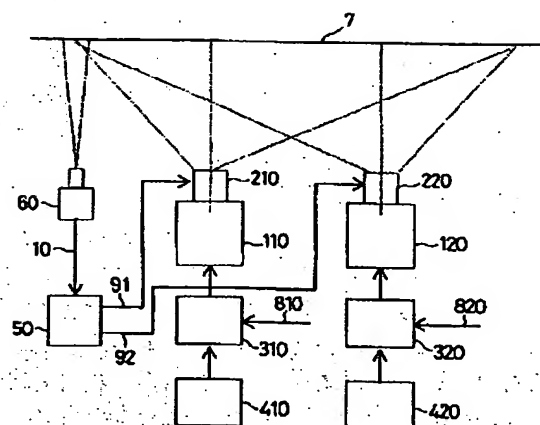
(74)代理人 弁理士 志賀 富士弥

(54)【発明の名称】 投写型表示システム及び投写位置調整方法

(57)【要約】

【目的】 軽量で高精細化を図るための画素合わせを容易にする投写型表示システム及びその投写位置調整方法を提供する。

【構成】 スクリーン7上に検査パターンを映像信号810、820に合成して2台のプロジェクタ110、120から投写する。この検査パターンの位置をイメージセンサ60で検出し、変位量解析部50においてその検出位置をもとに投写位置の位置ずれを画像処理等により変位量として算出する。この投写位置の変位量に応じて表示位置調整機構部210、220にフィードバックして、その位置ずれを光学的、機械的に自動的に補正する。これにより、高精細化を図るための複数プロジェクタの画素合わせを容易に高精度に行えるようにする。



7…スクリーン

10…イメージセンサ出力信号

50…変位量解析部

60…イメージセンサ

91、92…調整用信号

110、120…プロジェクタ部

210、220…表示位置調整機構部

310、320…合成映像信号発生部

410、420…検査信号発生部

810、820…映像信号

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の投写型表示装置からの投写画像をスクリーン上で画素重畳する投写型表示システムにおいて、検査パターンを表示するための検査信号を生成する検査信号発生部と、該検査信号発生部で生成された検査信号と映像信号を合成する合成信号発生部と、前記スクリーン上に投写された検査パターンの位置を検出する位置検出部と、該位置検出部により検出された検査パターンの位置をもとに位置ずれ量を検出する変位量解析部と、該変位量解析部で検出した位置ずれ量をもとに生成された信号により前記位置ずれ量がなくなるように前記投写型表示装置の投写位置を制御する表示位置調整機構部と、を具備することを特徴とする投写型表示システム。

【請求項2】 表示位置調整機構部が、1または複数の平板透明基板と、投写型表示装置の光軸に対する前記平板透明基板の角度を制御する駆動部で構成されることを特徴とする請求項1記載の投写型表示システム。

【請求項3】 表示位置調整機構部が、投写型表示装置の投写レンズの光軸を移動させる駆動部で構成されることを特徴とする請求項1記載の投写型表示システム。

【請求項4】 表示位置調整機構部が、投写型表示装置を設置する光学ステージと光学ステージを駆動する駆動部で構成されることを特徴とする請求項1記載の投写型表示システム。

【請求項5】 投写型表示装置からの投写画像を反射させてスクリーン上に拡大表示するための反射ミラーを設置し、位置検出部を隣接する投写型表示装置の反射ミラー間または反射ミラーの縁部近傍に配置したことを特徴とする請求項1から請求項4までのいずれかに記載の投写型表示システム。

【請求項6】 複数の投写光学系からの投写画像をスクリーン上で画素重畳する際の投写位置調整方法であって、まず、検査パターンを表示するための検査信号のみを間欠的に発生させて映像信号と合成し、次に、その合成映像を投写光学系を通してスクリーンに結像し、次に、前記検査パターンの表示された検出視野の投写像を結像光学系で結像させ、該結像された検出視野の投写像を前記間欠的に発生する検査信号に同期して画像信号に変換し、該変換された画像信号により前記投写光学系の投写位置の位置ずれ量を検出し、該位置ずれ量がなくなるように前記投写光学系の投写位置を自動調整することを特徴とする投写位置調整方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、大画面表示技術に関し、詳しくは高精細画像表示を行う投写型表示システム及びその投写位置調整方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 最近、ライトバルブに表示された画像を

投写光学系によりスクリーン上に拡大投写する投写型表示装置の開発が活発である。特にライトバルブに透過型のアクティブマトリクス形液晶ディスプレイパネル（以下、TFT・LCDと呼ぶ）を用いた投写型表示装置（以下、プロジェクタと呼ぶ）は、色再現性、コントラスト等画質が優れ、手軽に迫力ある大画面が得られることから注目されている。すでに、HDTV表示が可能な液晶プロジェクタが実現されている。

【0003】 図14は従来技術に係わるプロジェクタを示す原理図である。図14において、1は光源、2は光源1から発生する赤外線、紫外線をカットするフィルター、3は光学フィルター、4は光源の集光性を高める集光レンズ、5はライトバルブ、6は投写レンズ、7はスクリーン、mは投写レンズ6の光軸である。

【0004】 ライトバルブ5には、通常の液晶テレビと同様に画信号を入力し画像を表示する。このライトバルブ5に表示された画像を投射レンズ6によってスクリーン7上に投影表示する。ここで、ライトバルブ5自体は発光しないため、ライトバルブ5を後部の光源1で照射し、透過した照射光を投射レンズ6に入射させる。この結果、ライトバルブ5に形成された表示画像が投射レンズ6により拡大投影されるため、大画面表示が可能である。

【0005】 このような液晶プロジェクタの構成で一層の解像度を上げるためには、TFT・LCDの画素の高密度化あるいは表示面積の大形化により画素数を飛躍的に上げなければならないが、LCDの配線抵抗の低抵抗化、TFTの駆動能力の向上、製造歩留の低下等が困難となる。さらに、LCDを駆動するドライバLSIの超高速化など回路的にも困難となる。このため、従来より高解像度化を図るために複数のプロジェクタから投写画像を互いに画素間を埋めるようにしてスクリーン上で重ね合わせる投写光学系が採用されていた（例えば、特開昭64-35479号参照）。

【0006】 上記の投写光学系の具体的な例を図15に示す。この例は、上記したプロジェクタを2台配置した例である。図15において、11、12は光源、21、22は光源11、12から発生する赤外線、紫外線をカットするフィルター、31、32は光学フィルター、41、42是集光レンズ、51、52はライトバルブ、61、62は投写レンズ、7はスクリーン、m1、m2は投写レンズの光軸である。

【0007】 図15に示すように、ライトバルブ51、52の画像は、スクリーン7上で重畳されて一つの画像を形成する。このようなプロジェクタで複数のライトバルブ51、52の画像がどのように重畳するかを図16を用いて説明する。

【0008】 図16は4個の画像を重畳する例である。画像A、B、C、DはライトバルブであるTFT・LCDの概略図である。1つの画素は光を透過する開口部と

光遮光部からなる。従って、4個の画像A、B、C、Dを約半画素ずらして開口部が他の光遮光部に重なるように投写すれば、縦横2倍の高精細な画像Eが得られ、高精細な投写表示が可能となる。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたような複数の画像をスクリーン上で重畳して最大限の解像度を得るためには、画像のすべての画素の開口部が他の画素の光遮光部に重畳させる必要がある。従って、すべての投写画像のピントが合うようなことはもちろん、大きさが同じであり、歪がなく、スクリーンの回転方向が同じでなければならない。このため、図17に示すような投写レンズの光軸に対してx軸、y軸、z軸、 $\theta$ x軸、 $\theta$ y軸、 $\theta$ z軸の6軸でプロジェクトの投写位置を精密に調整する必要がある。

【0010】従来、このような調整は、スクリーンに投写された各プロジェクトの表示位置を定期的に目視で確認しながら画素ずれを計測して光学ステージx、y軸等6軸を手操作で調整する必要があった。さらに、調整するたびに画面表示を一時中断し、プロジェクト毎の画素のそれぞれが見分けられるようにドット表示、線画表示等の検査パターンを表示して画素の表示位置調整をしなければならぬという問題点があった。

【0011】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、軽量であり、複数の画像を重畳する際の画素合わせの容易な調整系を有する高精細で高品質な投写表示を実現する表示システム及びその投写位置の調整方法を提供することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、複数の投写型表示装置からの投写画像をスクリーン上で画素重畳する投写型表示システムにおいて、検査パターンを表示するための検査信号を生成する検査信号発生部と、該検査信号発生部で生成された検査信号と映像信号を合成する合成信号発生部と、前記スクリーン上に投写された検査パターンの位置を検出する位置検出部と、該位置検出部により検出された検査パターンの位置をもとに位置ずれ量を検出する変位量解析部と、該変位量解析部で検出した位置ずれ量をもとに生成された信号により前記位置ずれ量がなくなるように前記投写型表示装置の投写位置を制御する表示位置調整機構部と、を具備する構成の投写型表示システムを手段とする。

【0013】上記の投写型表示システムにおいて、表示位置調整機構部は、1または複数の平板透明基板と、投写型表示装置の光軸に対する前記平板透明基板の角度を制御する駆動部で構成するか、あるいは、投写型表示装置の投写レンズの光軸を移動させる駆動部で構成するか、あるいは、投写型表示装置を設置する光学ステージと光学ステージを駆動する駆動部で構成するのが、好適

である。

【0014】また、以上の投写型表示システムにおいて、投写型表示装置からの投写画像を反射させてスクリーン上に拡大表示するための反射ミラーを設置し、位置検出部を隣接する投写型表示装置の反射ミラー間または反射ミラーの縁部に配置するのが、好適である。

【0015】一方、本発明では、複数の投写光学系からの投写画像をスクリーン上で画素重畳する際の投写位置調整方法であって、まず、検査パターンを表示するための検査信号のみを間欠的に発生させて映像信号と合成し、次に、その合成映像を投写光学系を通してスクリーンに結像し、次に、前記検査パターンの表示された検出視野の投写像を結像光学系で結像させ、該結像された検出視野の投写像を前記間欠的に発生する検査信号に同期して画像信号に変換し、該変換された画像信号により前記投写光学系の投写位置の位置ずれ量を検出し、該位置ずれ量がなくなるように前記投写光学系の投写位置を自動調整する投写位置調整方法をもう一つの手段とする。

#### 【0016】

【作用】本発明の投写型表示システム及び投写位置調整方法では、スクリーン上に映像信号とともに投写された検査パターンの位置をイメージセンサや位置検出素子などの位置検出部で検出し、その検出位置をもとに投写位置の位置ずれを画像処理等により解析し、投写位置の位置ずれ量に応じて表示位置調整機構部にフィードバックして、その位置ずれを光学的、機械的に自動的に補正することにより、高精細化を図るための複数の投写型表示装置の画素合わせを容易に高精度に行えるようにする。

【0017】上記においては、表示画像に検査パターンを合成して表示することで、映像信号の表示中でも自動調整ができるようにしている。さらに、検査パターン用の検査信号を間欠的に発生することで、表示画像に重畳された検査パターンを知覚されずに画素あわせのための自動調整を行えるようにする。

#### 【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面を参照して詳細に説明する。

【0019】図1～図4は、本発明の投写型表示システムの第1の実施例の構成を説明するための図である。本実施例は、スクリーンに位置調整用の検査パターンを映像信号に合成して表示し、この検査パターンを検出してライトバルブの所定の位置からのずれを検出し、表示位置調整機構を制御することにより、その位置ずれを補正する構成例である。

【0020】図1において、110、120は投写型表示装置（以下、プロジェクトとも記す）、210、220は2個の光シフト素子を組み合わせる表示位置を変更する表示位置調整機構部、310、320は合成映像信号発生部、410、420は検査信号発生部、50は変位量解析部、60はイメージセンサ、7はスクリーン、

5

810、820は映像信号、91、92は調整用信号、10はイメージセンサ出力信号である。

【0021】検査信号発生部410、420で発生された検査信号は、合成映像信号発生部310、320で映像信号と合成されてプロジェクタ110、120に入力され、各プロジェクタ110、120の表示位置調整機構部210、220を経てスクリーン7上でプロジェクタ2台の映像を重ね合わせる。イメージセンサ60は、スクリーン7上で重ね合わされた表示画像を取り込み、検出視野の光学像を光電変換してイメージセンサ出力信号10を変位量解析部50へ出力する。変位量解析部50では、画像処理などにより各プロジェクタ110、120の変位量を算出し表示位置調整機構部210、220へ各々出力する。このとき変位量解析部50は、2台のプロジェクタ110、120の動きが最小になるように変位量を算出する。

【0022】図2は上記の検査信号と映像信号が合成された表示画像例を示す図である。図2において、7はスクリーンであり、このスクリーン7の4辺に検査パターンを表示する検査パターン表示領域7a、7b、7c、7dを設けている。

【0023】図3は検査パターンの概略説明図であり、図4は投写型表示装置の表示位置調整機構部をいかに駆動するかを説明するための構成図である。説明を簡単にするために、投写型表示装置を2台とした場合で説明する。

【0024】投写型表示装置は、図2に示したようにスクリーン7に、位置調整用検査パターンを映像信号に合成して表示し、検査パターン表示領域7a、7b、7c、7dに表示された検査パターンを図1のイメージセンサ60で撮影する。

【0025】図4において、変位量解析部50内の50aはイメージセンサ60で撮影された検査パターンから7a、7b方向のピントを検出し変位量 $y$ 、 $\theta x$ を算出する回路であり、変位量 $y$ 、 $\theta x$ をもとに表示位置調整機構部（この例では210）の $y$ 軸、 $\theta x$ 軸のアクチュエーター20b、20dを制御する。同様に50bはイメージセンサ60で撮影された検査パターンから7c、7d方向のピントを検出し変位量 $z$ を算出する回路であり、変位量 $z$ をもとに表示位置調整機構部の $z$ 軸のアクチュエーター20fを制御する。50cはイメージセンサ60で撮影された検査パターンから $x$ 軸方向のずれを検出する回路であり、検出結果をもとに表示位置調整機構部の $x$ 軸のアクチュエーター20aを制御する。50dはイメージセンサ60で撮影された検査パターンから $z$ 軸方向のずれを検出する回路であり、検出結果をもとに表示位置調整機構部の $z$ 軸のアクチュエーター20cを制御する。50eはイメージセンサ60で撮影された検査パターンから $\theta y$ 方向の回転ずれを検出する回路であり、検出結果をもとに表示位置調整機構部の

6

$\theta y$ 軸のアクチュエーター20eを制御する。

【0026】ピントの検出は、例えば検査パターン領域に表示された検査パターンから矩形画像を抽出し、矩形の縦、横のサイズを計測する。この抽出した矩形の形状が最小になるように表示位置調整機構部を調整することでピント調整ができる。

【0027】 $x$ 、 $z$ 軸方向のずれ検出は、図3に示す検査パターン例を用いる以下の方法で行うことができる。図3(a)は検査パターン表示領域7aに表示された十字パターンを示している。 $z$ 軸方向のずれは、予め設定した十字型の基準線の横方向のずれ量 $S_z$ を計測して行い、このずれ量がゼロになるようにフィードバックして表示位置調整機構部を制御する。 $x$ 軸方向のずれ量は、図3(b)に示すスクリーン7cに表示された検査パターンから検出する。すなわち、検査パターンと予め設定した基準線の縦方向の線のずれ量 $S_x$ を計測し、このずれ量がゼロになるようにフィードバックして表示位置調整機構部を制御する。

【0028】回転ずれ( $\theta y$ 軸)の検出は、スクリーン検査パターン表示領域7a、7cに表示された十字パターンの縦、横方向と基準線の横線との角度を計測して行い、この回転ずれがゼロになるようにフィードバックして表示位置調整機構部を制御する。

【0029】1台の投写型表示装置の表示位置調整が終えたら、この投写型表示装置の表示を基準として他のプロジェクタの調整を行う。

【0030】図5は本実施例の表示位置調整機構部の構成を説明するための模式構成図である。この構成例は、光シフト素子に片面が斜面であるくさび形透明基板を2枚用いたものであり、投写レンズの光軸に対して、 $x$ 軸、 $z$ 軸方向の位置調整のためのものである。以下では、説明を簡単にするために、 $x$ 軸方向に限定して説明する。

【0031】図5において、8a及び8bは屈折率が $n_1$ であるくさび形透明基板であり、互いの斜面が図5のように間隔 $d$ の空気層を挟んで平行になるように配置する。くさび形透明基板8a、8bの斜面の角度は互いに等しく $\theta_1$ とする。いま、くさび形透明基板8aの入射面、くさび形透明基板8bの出射面が光軸に直角であるとし、光線が光軸に平行に入射することとする。光線はくさび形透明基板8aの斜面に法線1に対して角度 $\theta_1$ で入射し、角度 $\theta_2$ で屈折して空気層に出射する。この出射した光線は、くさび形透明基板8bに入射するが、両者の斜面が平行であるので、法線2に対し角度 $\theta_1$ で再び屈折する。くさび形透明基板8bを出射した光線は、光軸と平行に、かつ光軸に対して $s$ だけシフトして出射する。このときのシフト量 $s$ は屈折の法則より式(1)となる。

【0032】

$$s = d * \theta 1 (n1 - 1)$$

従って、くさび形透明基板 8 a、8 b の間隔 d を可変し、さらに y 軸を中心に両基板を回転させれば、x-z の 2 軸で光軸をシフトできる。

【0033】図 6 は光シフト素子を適用した投写型表示装置の光学系の構成例を示す図である。本構成例は、投写レンズの光軸に対して、x 軸方向すなわちスクリーン面の左右方向と、z 軸方向すなわちスクリーン面の上下方向（紙面に対して垂直な方向）の位置調整のための構成であり、位置調整のための光シフト素子として、平行透明基板を用いたものである。以下、説明を簡単にするために、x 軸方向に限定して説明する。

【0034】図 6 において、7 はスクリーン、11、12 は光源、21、22 は光源 11、12 から発生する紫外線、赤外線をカットするフィルター、31、32 は光学フィルター、41、42 は集光レンズ、51、52 はライトバルブ、61、62 は投写レンズ、81、82 はスクリーン 7 と投写レンズ 61、62 の間に配置した平板透明基板である。m1、m2 は投写レンズ 61、62 の光軸、m11、m12 は平板透明基板 81、82 から出射される光線である。

【0035】ライトバルブ 51、52 の画像は、投写レンズ 61、62 により拡大された像としてスクリーン 7 上に結像される。平板透明基板 81、82 は、光軸 m1、m2 に対して z 軸を中心に互いに逆方向に回転する。従って、平板透明基板 81、82 を配置したときは、ライトバルブ 51、52 からの光線は屈折して図中矢印（光軸 m1、m2）の方向にシフトする。従ってライトバルブ 51、52 の中心は等価的にそれぞれ m11、m22 の方向にシフトしたことになる。このとき、ライトバルブ 51、52 の画像は、投写レンズ 61、62 の結像の原理により、スクリーン 7 上では、各々矢印と同方向に移動する。スクリーン 7 上で結像された像の移動距離は、結像の原理により S 倍（投写倍率）である。

【0036】なお、平板透明基板は、上記のように投写レンズ 61、62 の出射側に配置する以外に、投写レンズ 61、62 の入射側に配置したり、投写レンズ 61、62 の入射側と出射側の両方に配置したりしてもよい。

【0037】図 7 は本実施例における表示位置調整機構部の構成例を示す図である。

【0038】光学素子 100 a と 100 b は同一の構成であり、光学素子 100 a は、屈折率 n1 の平板透明基板 102 a、102 b 及び平板透明基板 102 a、102 b と同じ屈折率 n2 (=n1) を有する透明液体 103 で構成され、2 枚の平板透明基板 102 a、102 b で透明液体 103 を挟持し、蛇腹構造のシール材 104 で封止する。光学素子 100 b は、屈折率 n1 の平板透明基板 102 c、102 d 及び平板透明基板 102 c、102 d と同じ屈折率 n2 (=n1) を有する透明液体

... (1)

103 で構成され、透明液体 103 は光学素子 100 a と同様に蛇腹構造のシール材 104 で封止されている。

【0039】光学素子 100 a と 100 b は互いの斜面が所定の間隔 (d) の空気層を挟んで平行になるように、さらに、斜面の角度は互いに等しく  $\theta 1$  となるように配置する。平板透明基板 102 a と 102 d は光軸 m1 に対して直角になるように固定する。平板透明基板 102 a と 102 b 及び 102 c と 102 d は、シール材 104 を介して接続されるため互いの平板透明基板を自由に作動させることができる。すなわち、平板透明基板 102 b と 102 c は、各々の両端を結合子 105 a と 105 b で連続し、結合子 105 a を上下に移動させて平板透明基板 102 b と 102 c の平行を保ちながら平板透明基板のなす角度  $\theta 1$  を設定する。

【0040】このような光シフト素子を用いた光学的作用は、光学系素子 100 a を出射した光線は、光学素子 100 b へ入射され、光軸 m1 と平行にかつ光軸 m1 に対して s だけシフトした光線 m11 として出射させることができる。

【0041】本実施例において、光軸に対する角度  $\theta 1$  の調整は、駆動器 108 によって行う。駆動器 108 は、結合子 105 a、駆動アーム 106、マイクロメーター 107 で構成される。マイクロメーター 107 が左右方向に動作すると、駆動アーム 106 が回転され、この駆動アーム 106 を介して結合子 105 a が上下方向に連動し、接続された 2 枚の平板透明基板 102 b、102 c は平行を保ちながら光軸 m1 に対して角度が変化する。このため、光線 11 のシフト量をマイクロメーター 107 の作動距離に応じてシフトすることができる。

【0042】次に、本発明の投写型表示システムの第 2 の実施例を示す。図 8 はその第 2 の実施例を説明するための模式構成図である。

【0043】本実施例は、投写レンズの光軸を移動して、x 軸方向すなわち、スクリーン面の左右方向と z 軸方向すなわちスクリーン面の上下方向（図面に対して垂直な方向）の投写位置を調整のための構成であり、その位置調整を行うために投写レンズ駆動する表示位置調整機構部を用いたものである。以下、説明を簡単にするために、x 軸方向に限定して説明する。また、光学系の構成は、平板透明基板 81、82 が不在点を除いて図 6 と同様であるので、同一符号を用いることで、その説明を省略する。ただし、2 つの光学系の各光源 11、12 の光軸を m1、m2 とし、各光学系から出射される光線を m11、m12 とする。

【0044】図 9 は第 2 の実施例における表示位置調整機構部の模式構成図である。図 9 において、200 は x-z ステージ用台座、300 は x 軸台座、400 は z 軸台座、500 a は x 軸駆動用モーター、500 b は z 軸駆動用モーター、600 a は x 軸用ラック、600 b は z



9

軸用ラック、700aはx軸用ピニオン、700bはz軸用ピニオン、800は投写レンズである。

【0045】プロジェクタの表示位置調整機構部を如何に駆動するかを図8、図9を用いて説明する。図8において、xzステージ用台座200は、ライトバルブと平行にかつ光軸m1(y方向)に対して垂直に配置されている。また、投写レンズ800が光軸m1に対してx軸方向にずれて固定されたとする。屈折の法則により、光線は投写レンズ61(または62)に対してある角度で入射するため、屈折して空気層に出射する。従って、図9に示すx軸駆動用モーター500aによりx軸用ピニオン700aを回転し、x軸用ラック600aの取り付けられたx軸台座300を左右方向に動かすことによって、光軸を左右に、すなわちスクリーン7上の表示画面を変位量解析部で算出される変位量に応じて左右に移動することができる。z軸についても、x軸台座300に取り付けられたz軸駆動用モーター500bによりz軸用ピニオン700bを回転し、z軸用ラック600bの取り付けられたz軸台座400を上下方向に動かすことにより、同様に光軸を移動することができる。

【0046】次に、本発明の投写型表示システムの第3の実施例を示す。図10はその第3の実施例の構成を説明する模式構成図であり、投写型表示装置の表示位置調整機構部を如何に駆動するかを説明するための模式図である。第3の実施例は、光学ステージ上にプロジェクタを搭載した構成である。光学系の構成は図6と同様であるので省略する。ただし、本実施例の光学系では、平板透明基板は用いていない。

【0047】図10において、1a、1bはプロジェクタ、61、62は投写レンズ、210は表示位置調整機構部、310は合成信号発生部、410は検査信号発生部、50は変位量解析部、60はイメージセンサ、7はスクリーン、810は映像信号、9a、9b、9c、9d、9e、9fは圧電素子、10a、10bは光学ステージ、11a、11b、11c、11dは変位センサを示す。また、光学系の構成は、平板透明基板を除いて図6と同じである。

【0048】図10において、光学ステージ10a上に搭載されたプロジェクタ1aは圧電素子9a、9b、9cの圧電効果により印加電圧に比例した応力が働き光学ステージ10a上を移動する。例えば、圧電素子9aに入力電圧が印加された場合、光学ステージ10aは図面の上から下(図10を上から見た図とすれば、x軸方向)へ移動する。また、圧電素子9bに電圧が印加された場合、プロジェクタ1aは、図面の右から左(y軸方向)へ移動される。さらに、光学ステージ10aあるいはプロジェクタ1aの底部に配置された圧電素子9cに電圧が印加された場合、プロジェクタ1aは図面に対し垂直の方向(z軸方向)に移動される。変位センサ11a、11bはプロジェクタ1aの近傍に配置され、その

10

検出信号は変位量解析部50に入力されて、プロジェクタ1aのx軸、y軸の動き観察用として使用され、変位量解析を容易にする。

【0049】なお、図面では省略されているが、z軸の動き観察用の変位センサも配置されている。また、光学ステージ10b上に搭載されたプロジェクタ1bについても、同様に構成され、同様に動作する。

【0050】図11は本発明の第4の実施例を説明するタイムチャートである。本実施例は図6、図8、図10の実施例のプロジェクタにおいて、スクリーン7に位置調整用の検査パターンを表示し、この検査パターンを検出してライトバルブの所定の位置からのずれ量を算出して、表示位置調整機構部を制御することにより位置ずれを補正する構成例における検査パターン用検査信号と映像信号の合成の方法を示す。説明を簡単にするため、2台のプロジェクタで構成される場合の映像信号に検査信号を合成する方法を説明する。

【0051】図11において、1000は表示装置の垂直同期信号波形であり、T1~Tnはその波形が変化するタイミングである。2000a、2000bは間欠的、時分割的に発生する検査信号発生部起動信号であり、3000は映像信号波形であり、4000は検査信号波形であり、5000a、5000bは合成信号波形であり、6000a、6000bは検査信号発生部起動信号と同様に発生するイメージセンサ起動信号である。上記のタイミングT1~Tnは市販表示装置の1フレーム周期と同等である。

【0052】次に、映像信号と検査信号の合成方法とプロジェクタへの合成信号5000a、5000bの入力方法、及びスクリーン上の検査パターンをイメージセンサで取り込む方法を説明する。タイミングT1の期間に検査信号発生部起動信号2000aを発生して映像信号3000と検査信号4000を合成し、合成信号5000aをプロジェクタに入力する。さらに、タイミングT2の期間に検査信号2000bを発生して映像信号3000と検査信号4000を合成し、合成信号5000bをもう一方のプロジェクタへ入力する。一方、イメージセンサは、タイミングT1の期間にイメージセンサ起動信号6000aに同期してスクリーン上の検査パターンを取り込み、タイミングT2の期間にイメージセンサ起動信号6000bに同期して、スクリーン上の検査パターンを取り込む。

【0053】図12は本発明の第5の実施例の構成を示す背面投写方式の投写型表示装置の模式構成側面図であり、イメージセンサの配置方法を示す図である。110a、110b、110cは反射ミラーであり、110はプロジェクタであり、61は投写レンズであり、60a、60bはイメージセンサであり、7はスクリーンであり、130は筐体である。プロジェクタ110の光学構成は、図6、8、10と同様であるので説明を省略す

る。

【0054】本実施例は、表示装置をコンパクトに構成するため、反射ミラーにより投写光を折り曲げた例である。すなわち、投写レンズ61からの出射光を第1番目の反射ミラー110aで反射し、筐体130の上部に取り付けられた第2の反射ミラー110bで反射し、さらに筐体130の後部に取り付けられた第3の反射ミラー110cで反射し、スクリーン7上に投写する。図2に示す検査パターン表示領域7a、7bの検査パターンを取り込むために、イメージセンサ60aを第3の反射ミラー110cの上部に取り付け、検査パターン表示領域7c、7dの検査パターンを取り込むために、イメージセンサ60bを第3の反射ミラー110cの下部に取り付ける。

【0055】図13は本発明の第6の実施例の構成を示す背面投写方式のプロジェクトの模式側面図(a)と内部模式正面図(b)であり、イメージセンサの別の配置例を示す図である。111、112は2第のプロジェクトに対応させて配置した第1の反射ミラーであり、110bは第2の反射ミラーであり、110cは第3の反射ミラーであり、110はプロジェクト(ここでは代表して1台だけを示す)であり、61は投写レンズであり、60はイメージセンサであり、7はスクリーンであり、130は筐体である。

【0056】投写光の折り曲げ方法は、第1の反射ミラーが2つのミラー111、112で構成されていることを除いて図12の第5の実施例と同様であり、プロジェクトの光学構成は図6、8、10と同様であるので、その説明を省略する。

【0057】本実施例では、図2に示す検査パターン表示領域7a~7dの検査パターンを一つのイメージセンサ60で取り込むために、図13(b)に示すように、第1の反射ミラーを2つのプロジェクトに対応させて2つのミラー111、112で構成してその中間に一つのイメージセンサ60を取り付け、スクリーン7の表示領域の全域を取り込むように配置する。本実施例によればイメージセンサの数を削減できる。

【0058】なお、上記の実施例では、3つの反射ミラーを用いる例を示したが、反射ミラーは1つ以上で構成できる。反射により画像が鏡像となる場合は、ライトバルブを反転して配置するなどの対策を採ればよい。第6の実施例では、第1の反射ミラーとして2つのミラーを用いることにより間隙を作りそこにイメージセンサを配置する例を示したが、1つのミラーの中央近傍に光透過部(開口穴、ハーフミラー、透明部など)を設けて、その背後にイメージセンサを配置してもよい。また、表示位置調整機構部は、調整する軸別に上記実施例の中から最適なものを選択することにより、上記の各実施例を組み合わせて構成してもよい。また、実施例では、主にx、y、z軸についての自動調整手段を例示したが、θ

x、θy、θz軸の自動調整も同様に行うことができる。例えば、図6の第1の実施例の場合では、平板透明基板81、82をアクチュエータで6軸に制御すればよいし、第10図の第3の実施例の場合では、光学ステージをさらに3軸で支える構造として各軸の回転方向のずれ量を圧電素子などのアクチュエータでフィードバック制御すればよい。以上の場合、必ずしも6軸全部を調整する必要はなく、画質に対して影響度の大きい軸を選択して調整できる構成としてもよい。検査パターンの位置検出手段としては、上記のイメージセンサの他に、光学的な位置検出素子を用いることができ、例えばスクリーンの背面などに設置することもできる。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の投写型表示システム及び投写位置調整方法によれば、スクリーン上に映像信号とともに投写された検査パターンの位置をイメージセンサや位置検出素子などの位置検出部で検出し、その検出位置をもとに投写位置の位置ずれを画像処理等により解析し、投写位置の位置ずれ量に応じて表示位置調整機構部にフィードバックして、その位置ずれを光学的、機械的に自動的に補正するようにしたので、映像信号の表示中であっても、表示を中断することなく複数の投写型表示装置の画素合わせを容易に高精度に行うことができる。

【0060】上記において、筐体の内部に拡大投写用の反射ミラーと検査パターンの位置検出部を設置した場合には、画素合わせが容易で高精度で行える背面投写型の表示システムがコンパクトに実現できる。この場合、隣接するプロジェクトの反射ミラーの中間に位置検出部を配置することにより位置検出部の数を削減できる。

【0061】さらに上記において、検査パターン信号を間欠的に発生するようにした場合には、表示画像に重畳された検査パターンが知覚されずに画素合わせのための自動調整が行うことができる。

【0062】このような表示位置ずれを補正する表示位置調整機構部を備えた投写型表示システムを高精細な大画面表示システム及びマルチプロジェクトシステム等に適用すれば、高精細な位置調整が簡易にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す概略構成図である。

【図2】本発明の第1の実施例に適用する検査パターン表示領域の概略説明図である。

【図3】(a)、(b)は本発明における第1の実施例の検査パターンの概略説明図である。

【図4】本発明の第1の実施例における表示位置調整機構部を駆動するための概略構成図である。

【図5】本発明の第1の実施例に適用する光シフト素子の概略説明図である。

【図6】本発明の第1の実施例における投写型表示装置

の概略構成図である。

【図7】本発明の第1の実施例における表示位置調整機構部の概略構成図である。

【図8】本発明の第2の実施例を示す投写型表示装置の概略構成図である。

【図9】本発明の第2の実施例における表示位置調整機構部の概略構成図である。

【図10】本発明の第3の実施例を示す概略構成図である。

【図11】本発明の第4の実施例を示す概略説明図である。

【図12】本発明の第5の実施例を示す概略構成図である。

【図13】(a)、(b)は本発明の第5の実施例を示す概略構成図である。

【図14】従来例の投射型表示装置の概略構成図である。

【図15】従来例の投射像を重ね合わせる機能をもつ投射型表示装置の概略構成図である。

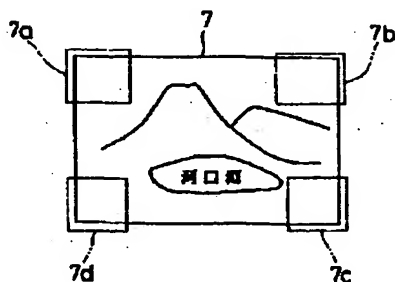
【図16】本発明に関連する画素重畳の原理説明図である。

【図17】本発明に関連する投写位置ずれ調整の説明図である。

【符号の説明】

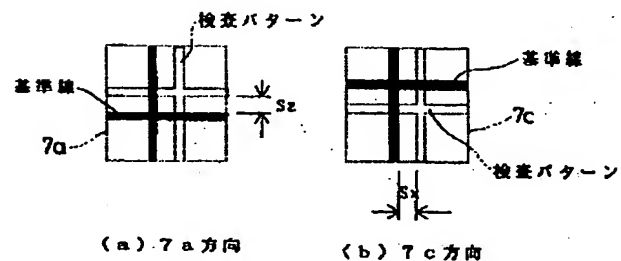
1a、1b、110、120…プロジェクタ  
7…スクリーン  
7a、7b、7c、7d…検査パターン表示領域  
8a、8b…くさび形透明基板  
9a、9b、9c、9d、9e、9f…圧電素子  
10…イメージセンサ出力信号  
10a、10b…光学ステージ  
11、12…光源  
11a、11b、11c、11d…変位センサ  
20a～20f…表示位置調整機構部を構成するアクチュエータ  
21、22…光源から発生する赤外線、紫外線をカットするフィルター  
31、32…光学フィルター

【図2】



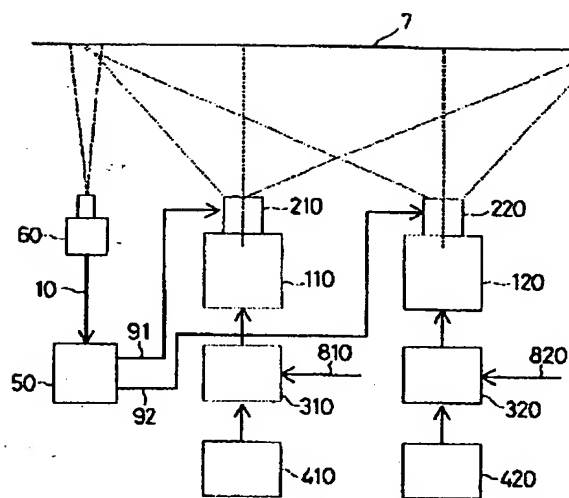
41、42…集光レンズ  
50…変位量解析部  
50a～50c…変位量を算出する回路  
51、52…ライトバルブ  
60…イメージセンサ  
61、62、61a、62b、800…投射レンズ  
81、82…光シフト素子  
91、92…調整用信号  
100a、100b…光学素子  
102a、102b、102c、102d…平板透明基板  
103…透明液体  
104…蛇腹構造のシール部材  
105a、105b…結合子  
106…駆動アーム  
107…マイクロメータ  
108…駆動器  
110a、110b、110c、111、112…反射ミラー  
130…筐体  
200…x z ステージ用台座  
210、220…表示位置調整機構部  
300…x 軸台座  
310、320…合成映像信号発生部  
400…z 軸台座  
410、420…検査信号発生部  
500a、500b…駆動用モーター  
600a、600b…ラック  
700a、700b…ビニオン  
810、820…映像信号  
1000…垂直同期信号  
2000a、2000b…検査信号発生部起動信号  
3000…映像信号波形  
4000…検査信号波形  
5000a、5000b…合成信号波形  
6000a、6000b…イメージセンサ起動信号波形  
m1、m2…プロジェクタの光軸  
m11、m12…プロジェクタの光線

【図3】



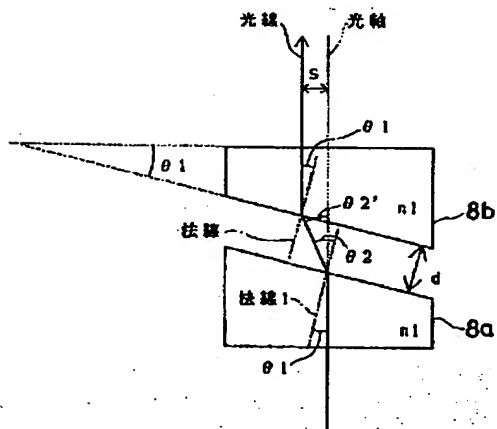


【図1】

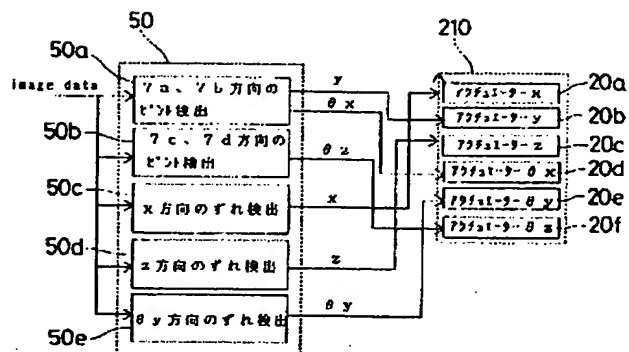


- 7…スクリーン  
 10…イメージセンサ出力信号  
 50…変位置解析部  
 60…イメージセンサ  
 91, 92…調整用信号  
 110, 120…プロジェクタ部  
 210, 220…表示位置調整機構部  
 310, 320…合成映像信号発生部  
 410, 420…検査信号発生部  
 810, 820…映像信号

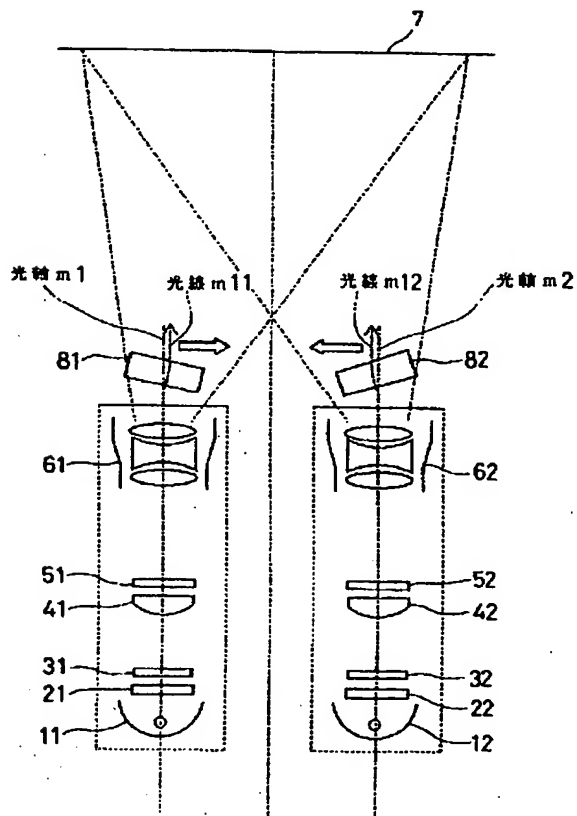
【図5】



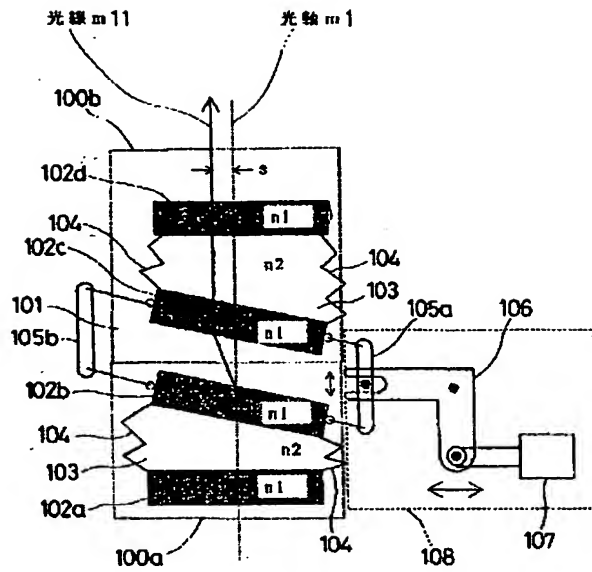
【図4】



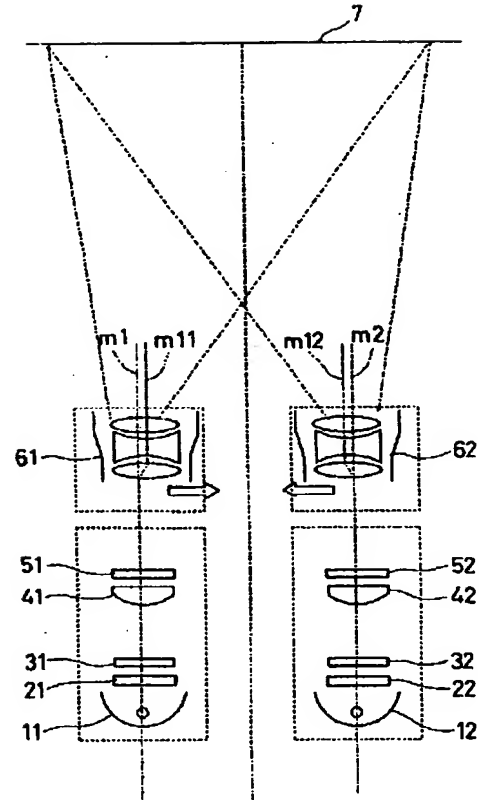
【図6】



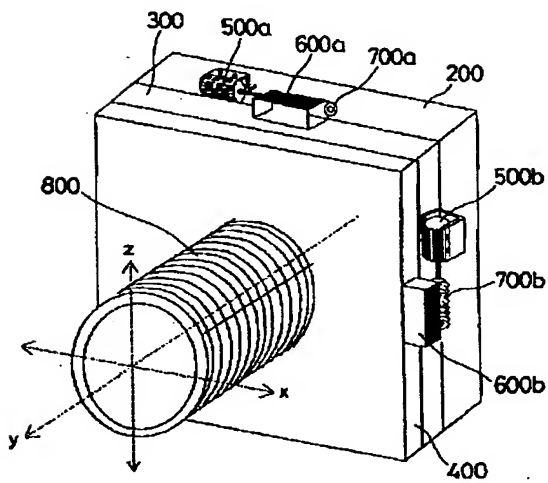
【図7】



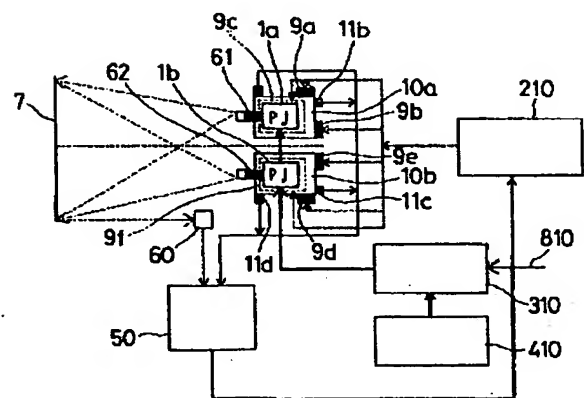
【図8】



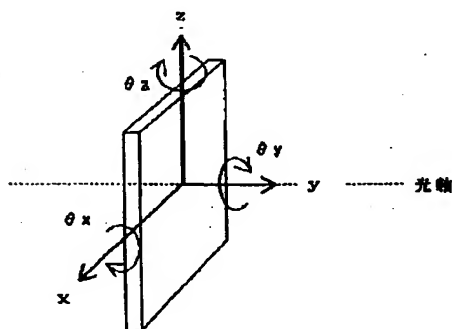
【図9】



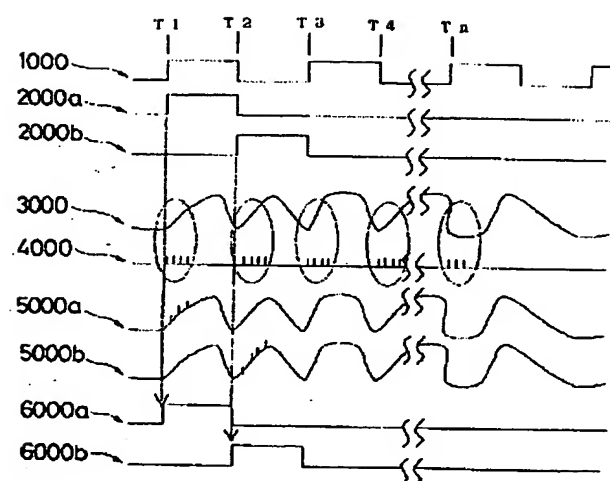
【図10】



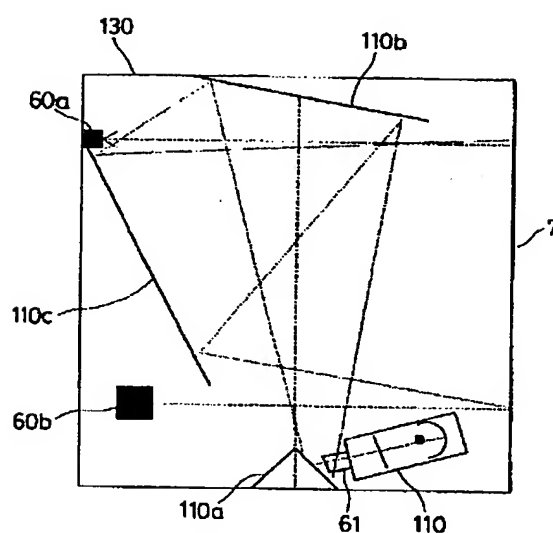
【図17】



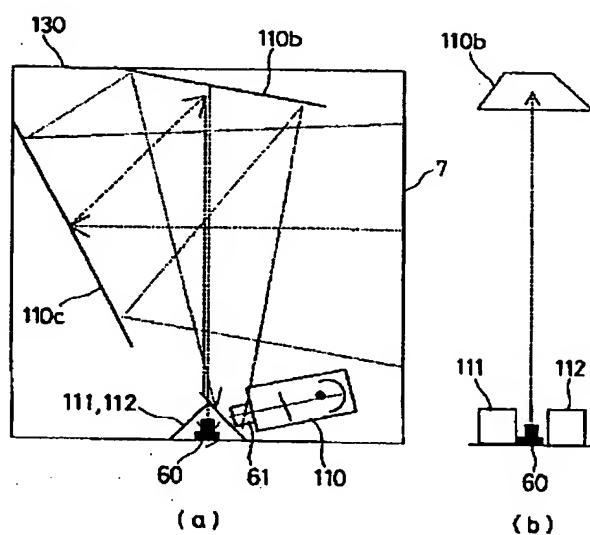
【図11】



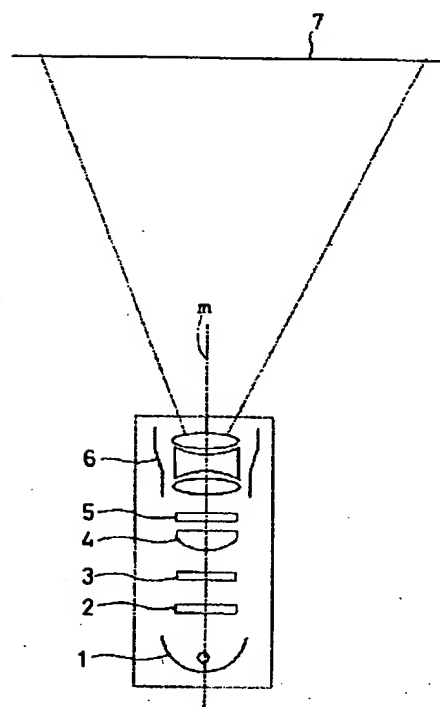
【図12】



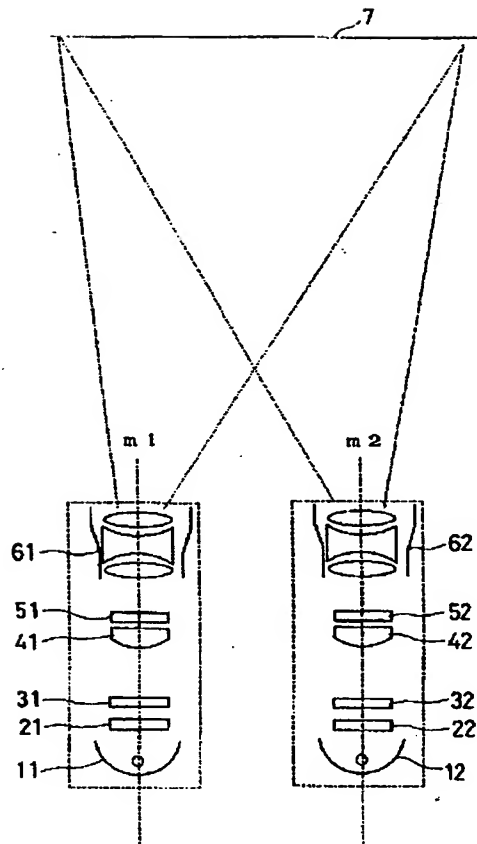
【図13】



【図14】



【図 15】



【図 16】

